

В. Е. Зотов

Радиолюбительские карманные приемники на транзисторах

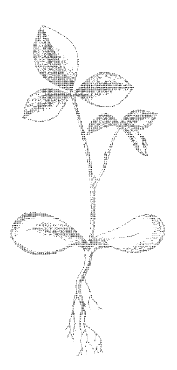
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 399

В. Е. ЗОТОВ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ КАРМАННЫЕ ПРИЕМНИКИ НА ТРАНЗИСТОРАХ





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1961 ЛЕНИНГРАД

В брошюре помещены схемы и краткие описания карманных радиоприемников прямого усиления на транзисторах, построенных радиолюбителями и опубликованных в ряде номеров журнала «Радио» за период с 1958 по 1960 г. Наряду с этим в ней описываются некоторые самодельные детали для таких приемников.

Брошюра предназначена для широкого круга радиолюбителей.

6Ф2.7 *Зотов Владимир Емельянович.*

З88 **Радиолюбительские карманные приемники на транзисторах.** М. — Л., Госэнергоиздат, 1961.

48 с. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 399).

6Ф2.7

Редактор *А. Х. Якобсон* Техн. редактор *К. П. Воронин*

Сдано в набор 30/XII 1960 г. Подписано к печати 19/VII 1961 г.

Т-03505 Бумага $84 \times 108^1/_{32}$ 2,5 печ. л. Уч.-изд. л. 2,5.

Тираж 100000 экз. (1-й завод 20000) Цена 10 коп. Заказ 2646

Типография Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Достижения полупроводниковой техники обеспечили возможность создания малогабаритной радиоаппаратуры, в том числе и карманных приемников, на транзисторах. Такие приемники имеют широкое распространение. Они портативны, легки, экономичны по питанию и поэтому очень удобны в походных условиях.

Описания различных любительских конструкций карманных приемников на транзисторах можно найти в отдельных номерах журнала «Радио». Однако необходимые номера журналов не всегда могут быть у радиолюбителя. Поэтому для читателей Массовой радиобиблиотеки предпринято издание этой брошюры — сборника описаний наиболее интересных конструкций карманных приемников на транзисторах, выполненных радиолюбителями в последние годы и опубликованных ими в журнале «Радио».

В брошюре даются краткие описания различных по устройству приемников: сначала простейших, а затем более сложных. В каждом описании дана краткая характеристика приемника, отмечены особенности его схемы и конструкции, а также приведены необходимые сведения по налаживанию приемника. Для радиолюбителей, интересующихся оригинальным описанием того или иного помещенного здесь приемника, в конце брошюры приводится указатель литературы. В брошюре, кроме того, помещены описания некоторых самодельных деталей для карманных приемников на транзисторах.

Все описанные здесь приемники были собраны и испытаны автором. При этом были получены хорошие результаты.

В. Зотов

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 3
Приемники 5
1. Рефлексный приемник 5
2. Рефлексный приемник с тремя каскадами усиления низкой частоты 8
3. Рефлексный приемник с низкочастотным трансформатором 9
4. Приемник на трех транзисторах 9
5. Приемник „Москва" 11
6. Приемник на четырех транзисторах 14
7. Приемник с питанием от аккумуляторов 16
8. Регенеративный приемник 18
9. Приемник на пяти транзисторах 20
10. Приемник с трансформаторным выходом 22
11. Приемник „Спутник" 25
12. Приемник „Малыш" 27
13. Рефлексный приемник на трех транзисторах 29
14. Приемник с кнопочным переключателем 30
15. Приемник с усилителем высокой частоты на сопротивлениях 33
16. Приемник с преобразователем напряжения 34
Громкоговорители 36
Громкоговоритель с капсюлем ДЭМШ-1 36
Громкоговоритель с телефонным капсюлем МБ 40
Громкоговоритель с телефонным капсюлем БЭМ 41
Громкоговоритель с капсюлем ДЭМ 43
Конденсатор переменной емкости 44
Питание приемников 47
Литература 48

ПРИЕМНИКИ

1. РЕФЛЕКСНЫЙ ПРИЕМНИК

Приемник рассчитан на работу в диапазоне волн 550—1 800 *м*. Он состоит из каскада усиления высокой частоты, детекторного каскада и двух каскадов (предварительного и оконечного) усиления низкой частоты. В каскадах усилителя высокой частоты и предварительном каскаде усиления низкой частоты применен общий транзистор типа П402, в детекторном каскаде — полупроводниковый диод типа Д1Е и в оконечном каскаде — транзистор типа П14. Питание приемника производится от трех гальванических элементов типа ФБС-0,25. Такая батарея обеспечивает работу приемника примерно в течение 40 *ч*.

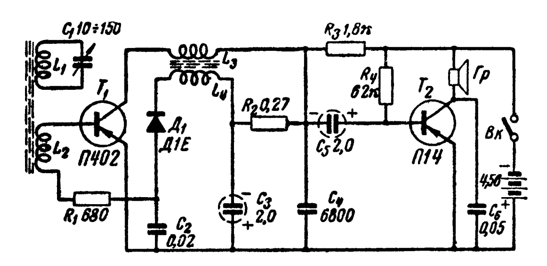


Рис. 1. Принципиальная схема рефлексного приемника.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Входной контур образован индуктивностью катушки L_1 и подстроечным конденсатором C_1. Принятый сигнал через катушку связи L_2 подается на базу транзистора T_1. Усиленное им напряжение сигнала через высокочастотный трансформатор L_3L_4 поступает на диодный детектор $Д_1$. Нагрузкой детектора по низкой частоте является непосредственно входное сопротивление тран-

зистора T_1. Конденсатор C_2 развязывает входную цепь от детекторной по высокой частоте и блокирует нагрузку диода. Сопротивление R_1 служит для устранения самовозбуждения.

Для увеличения коэффициента передачи детектор работает при небольшом отпирающем токе, который одновременно является током смещения усилителя высокой частоты. Электролитический конденсатор C_3 вместе с сопротивлением R_2 образует развязывающий фильтр на низкой частоте.

Полученное в результате детектирования напряжение низкой частоты усиливается тем же транзистором T_1 и с сопротивления нагрузки R_3 через разделительный конденсатор C_5 подается на базу транзистора T_2 оконечного каскада. Сопротивление R_4 служит для подачи смещения на транзистор T_2. Конденсатор C_6 выравнивает частотную характеристику усилителя.

Применение регулятора громкости в этом и других карманных приемниках нецелесообразно. При необходимости уменьшить громкость достаточно повернуть приемник на небольшой угол от направления на станцию.

Конструкция и детали. В качестве антенны использована катушка L_1 с ферритовым стержнем Ф-600 длиной 118 и диаметром 8 *мм.* Катушка L_1 намотана непосредственно на стержне и состоит из 320 витков провода ПЭШО 0,1. Катушка L_2 содержит 40 витков провода ПЭШО 0,15. Она наматывается на бумажном кольце, передвижением которого по ферритовому стержню подбирается оптимальная связь.

Высокочастотный трансформатор L_3L_4 выполнен на кольце из феррита Ф-600 с внешним диаметром 9 *мм.* Катушка L_3 имеет 100 витков провода ПЭЛ 0,08 и намотана поверх катушки L_4, которая состоит из 300 витков такого же провода.

Сопротивления, применяемые в этом и других карманных приемниках — типа УЛМ, конденсаторы — типа МБМ и электролитические конденсаторы — типа ЭМ.

В приемнике используется самодельный громкоговоритель. Основной частью его конструкции служит капсюль электромагнитного микрофона типа ДЭМШ-1. Сопротивление катушки громкоговорителя постоянному току 150 *ом.* Описания таких громкоговорителей приведены ниже.

Приемник управляется одной ручкой настройки, объединенной с выключателем. Размещение деталей на панели приемника показано на рис. 2.

Налаживание. Приступая к налаживанию приемника, необходимо проверить правильность сборки схемы и наличие напряжений на коллекторах и базах транзисторов.

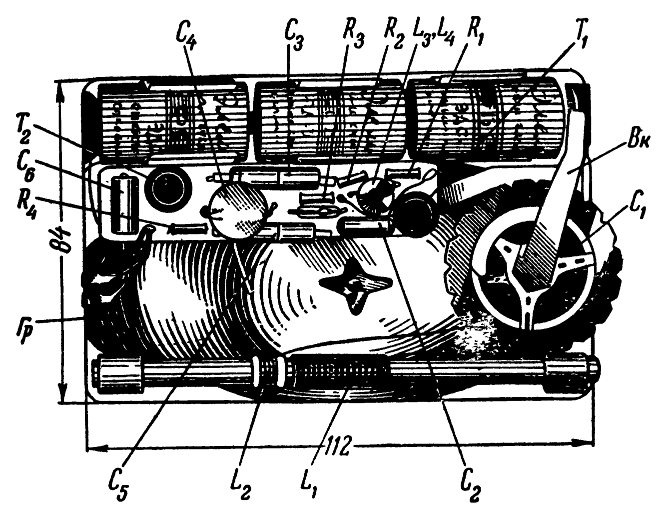


Рис. 2. Расположение основных деталей рефлексного приемника.

Затем подбором сопротивлений R_2 и R_4 нужно установить нормальный режим работы транзисторов. Эти сопротивления выбираются с таким расчетом, чтобы коллекторные токи транзисторов T_1 и T_2 составляли 0,7—1 и 5—7 *ма* соответственно.

Правильность включения диода $Д_1$ проверяется измерением напряжения на сопротивлении R_2. Если полярность включения правильна, то на этом сопротивлении будет падать напряжение 1,5—2 *в*, что соответствует нормальному току коллектора для рефлексного каскада.

Возможно, что в конце длинноволнового диапазона возникнет генерация. В этом случае надо уменьшить число витков катушки L_3 (до 60—70 витков).

Число витков катушки L_1 подбирается путем их сматывания до тех пор, пока радиовещательная станция, работающая на волне 1 734 *м*, не будет приниматься при

почти максимальной емкости конденсатора настройки C_1. В этом случае при почти минимальной емкости конденсатора приемник должен быть настроен на волну 547 *м.*

2. РЕФЛЕКСНЫЙ ПРИЕМНИК С ТРЕМЯ КАСКАДАМИ УСИЛЕНИЯ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ

Схема приемника, отличающегося в основном от описанного выше добавлением еще одного транзистора, работающего в каскаде предварительного усилителя низ-

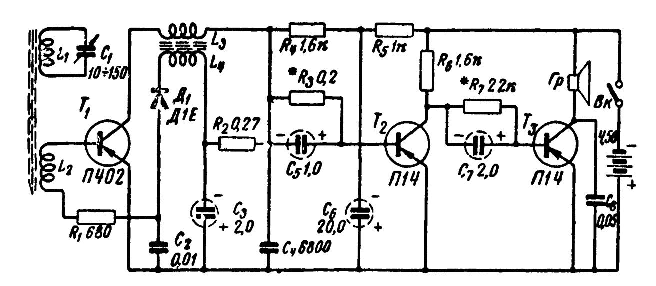


Рис. 3. Принципиальная схема рефлексного приемника на трех транзисторах.

кой частоты, приведена на рис. 3. Добавлением такого каскада достигается увеличение чувствительности приемника.

В этом приемнике катушка L_3 высокочастотного трансформатора содержит 65 витков, а катушка L_4 — 180 витков провода ПЭЛ 0,1.

В качестве конденсатора настройки использован подстроечный конденсатор типа КПК-2.

Катушка L_1 располагается в средней части ферритового стержня и содержит 230 витков провода ПЭШО 0,15, длина ее намотки 22—25 *мм.* Для расширения рабочего диапазона приемника необходимо, чтобы собственная емкость катушки L_1 была минимальной. Для этого целесообразно выполнять ее намотку внавал последовательными секциями шириной 2—3 *мм*, содержащими по 25—30 витков. Секции располагаются вплотную друг к другу.

Катушка связи L_2 наматывается на бумажном каркасе шириной 10 *мм* и содержит 35 витков провода ПЭШО 0,15.

3. РЕФЛЕКСНЫЙ ПРИЕМНИК С НИЗКОЧАСТОТНЫМ ТРАНСФОРМАТОРОМ

Для увеличения чувствительности приемника, собранного по схеме на рис. 1, необходимо согласовать выходное сопротивление предварительного каскада усилителя

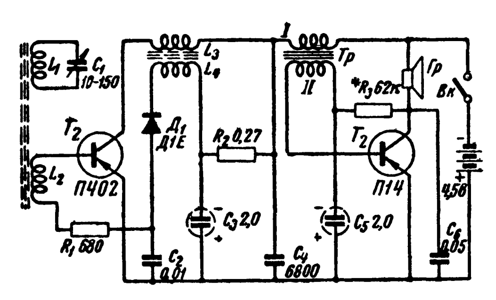


Рис. 4. Принципиальная схема приемника с низкочастотным трансформатором.

низкой частоты с входным сопротивлением оконечного каскада. Этого можно достигнуть применением согласующего трансформатора *Тр* (рис. 4), первичная обмотка *I* которого имеет 4 000—2 000 витков провода ПЭЛ 0,05—0,08, а вторичная обмотка *II* — 500—100 витков такого же провода.

Для уменьшения габаритов трансформатор желательно выполнить на сердечнике из пермаллоя. В этом случае сечение сердечника трансформатора должно быть не менее 0,2 *см*^{2}.

4. ПРИЕМНИК НА ТРЕХ ТРАНЗИСТОРАХ

Приемник собран по схеме прямого усиления на трех транзисторах и позволяет вести прием в диапазоне волн от 650 до 1 750 *м*. Он состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты, детекторного каскада и двухкаскадного усилителя низкой частоты.

Питание приемника осуществляется от трех гальванических элементов типа ФБС-0,25, соединенных последовательно. При ежедневной работе по 2—3 *ч* их хватает на 2 мес.

Схема. С целью уменьшения количества транзисторов приемник выполнен по рефлексной схеме. Рефлексный каскад является последним усилителем высокой частоты

и одновременно является предварительным усилителем низкой частоты.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 5.

С входного контура высокочастотный сигнал через катушку связи L_2 подается на двухкаскадный усилитель

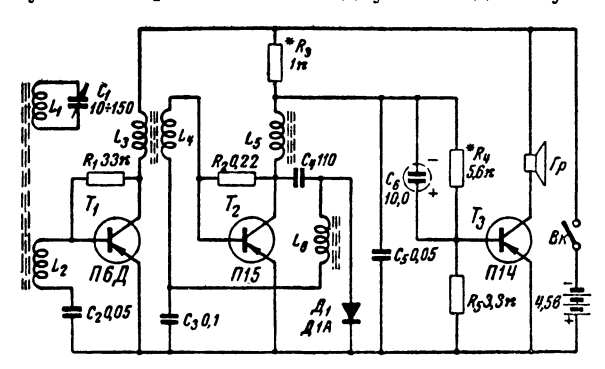


Рис. 5. Принципиальная схема приемника на трех транзисторах.

высокой частоты, собранный на транзисторах T_1 и T_2. Связь между каскадами усилителя высокой частоты трансформаторная.

Детектором служит диод $Д_1$, нагрузкой которого по низкой частоте является входное сопротивление транзистора T_2, а фильтром по высокой частоте служит катушка индуктивности L_6.

Напряжение низкой частоты подается через конденсатор C_6 на базу транзистора T_3, работающего в выходном каскаде приемника.

Конструкция и детали. В приемнике можно применить любые высокочастотные транзисторы, но для приема станций, работающих в средневолновом диапазоне, следует применять более высокочастотные транзисторы (типа П6Г, П401 и т. п). В качестве детектора $Д_1$ можно использовать любой высокочастотный точечный германиевый диод.

Катушка L_1 наматывается на ферритовом стержне диаметром 7 и длиной 100 *мм* и имеет 300 витков провода ПЭШО 0,15. Катушка L_2 выполнена на цилиндрическом каркасе из плотной бумаги и может свободно пере-

мещаться вдоль ферритового стержня. Она намотана проводом ПЭЛ 0,35 и состоит из 12 витков. Положение катушки L_2 относительно катушки L_1 подбирается опытным путем при налаживании приемника.

Трансформатор L_3L_4 и дроссели L_5 и L_6 выполнены на ферритовых кольцах с наружным диаметром 10 *мм*. Дроссели содержат по 300—500 витков провода ПЭВ 0,1. Они наматываются до заполнения ферритового кольца. Катушка L_3 высокочастотного трансформатора состоит из 300 витков провода ПЭВ 0,1, а катушка L_4—из 60 витков провода ПЭВ 0,25.

Налаживание. Вначале необходимо проверить монтажную схему и наличие напряжений на коллекторах и базах транзисторов. В дальнейшем налаживание приемника сводится к подбору сопротивлений R_3 и R_4. Величина сопротивления R_4 при окончательной наладке может несколько отличаться от приведенной на схеме.

От величины сопротивления R_3 в сильной степени зависят искажения и громкость приема, поэтому при налаживании приемника его полезно заменить переменным сопротивлением в 5—10 *ком* и изменением его величины добиться максимальной громкости без искажений. Затем следует замерить величину получившегося сопротивления и заменить переменное сопротивление постоянным.

Емкости конденсаторов C_3 и C_5 могут быть уменьшены лишь в том случае, если не будет наблюдаться самовозбуждения приемника или уменьшения громкости приема.

5. ПРИЕМНИК «МОСКВА»

Приемник собран по схеме прямого усиления на четырех транзисторах. Он работает в диапазоне волн 300—1 800 *м*. Прием производится на внутреннюю магнитную антенну. Питание приемника осуществляется от трех гальванических элементов типа ФБС-0,25. При ежедневной работе по 2—3 *ч* комплекта питания хватает на 1—2 мес.

Схема. Приемник содержит два каскада усиления высокой частоты, детектор, предварительный каскад усиления низкой частоты и оконечный каскад Принципиальная схема приемника приведена на рис. 6.

Антенный контур образован катушками индуктивности L_1 и L_2 и конденсатором переменной емкости C_1. При работе приемника в диапазоне длинных волн катушки L_1 и L_2 соединяются последовательно, а при работе в диапазоне средних волн параллельно.

Сигнал через катушку связи L_3 поступает на первый каскад усилителя высокой частоты, собранного на тран-

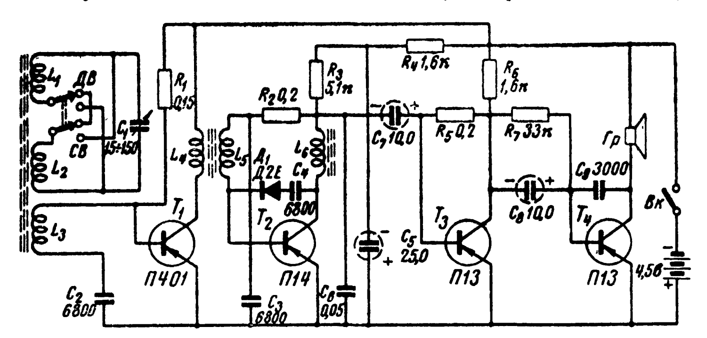


Рис. 6. Принципиальная схема приемника „Москва".

зисторе T_1. Связь между первым и вторым каскадами усиления высокой частоты трансформаторная.

Второй каскад усиления высокой частоты и первый каскад усиления низкой частоты собраны на транзисторе T_2. Дроссель L_6 служит нагрузкой транзистора T_2 по высокой частоте. Автоматическое смещение на этот транзистор подается через сопротивление R_2. Коллекторный ток в этом каскаде равен 0,3—0,5 *ма*.

В качестве детектора $Д_1$ использован точечный диод. Напряжение низкой частоты, снимаемое с сопротивления R_3, подается через конденсатор C_7 на базу транзистора T_3.

Второй и третий каскады усиления низкой частоты собраны на транзисторах T_3 и T_4. Коллекторные токи этих транзисторов (соответственно 0,5 и 4—6 *ма*) устанавливаются подбором сопротивления автоматического смещения R_5 и R_7.

Конденсатор C_9 улучшает характеристику усилителя и препятствует возбуждению приемника по высокой частоте. Фильтр, состоящий из сопротивления R_4 и конденсатора C_5, служит для устранения самовозбуждения по низкой частоте.

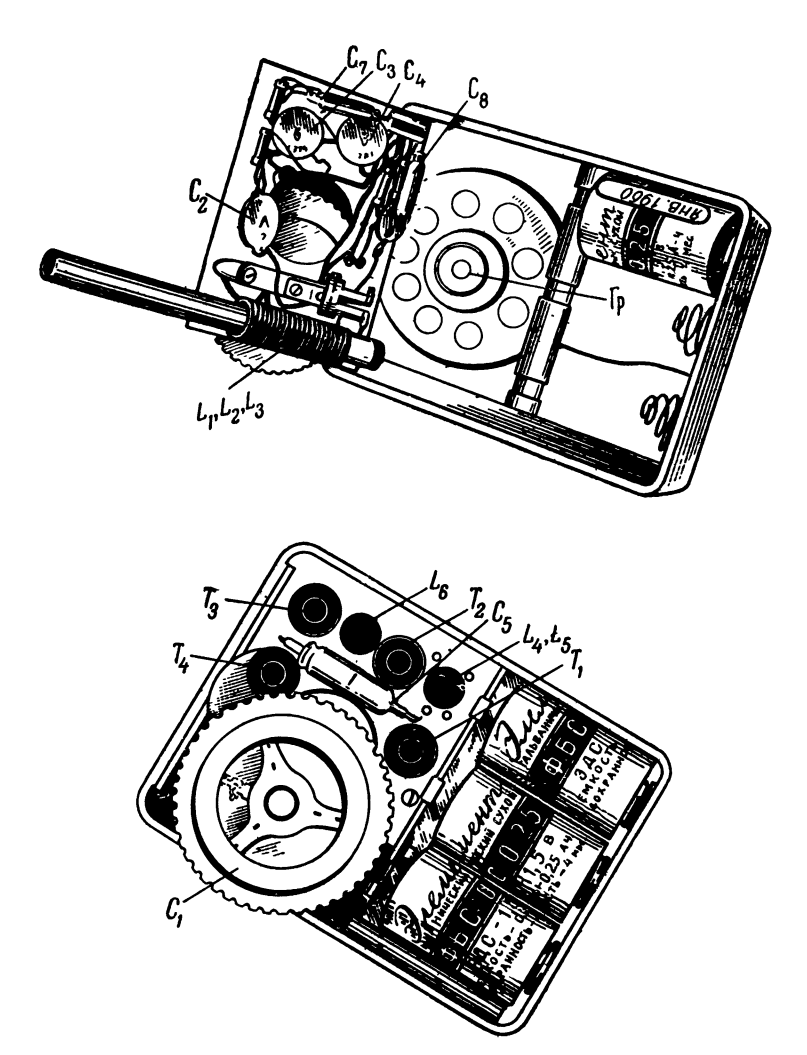


Рис. 7. Расположение деталей приемника „Москва".

Нагрузкой выходного каскада служит обмотка электромагнитного громкоговорителя, в качестве которого использован капсюль ДЭМШ-1. Сопротивление его катушки постоянному току равно 150 *ом*.

Конструкция и детали. Размещение деталей в приемнике показано на рис. 7.

В качестве конденсатора переменной емкости использован подстроечный конденсатор КПК-2.

Антенной служит ферритовый стержень Ф-600 диаметром 8 и длиной 80 *мм*, на который надет каркас из тонкой бумаги с намотанными на него внавал катушками L_1 и L_2 по 130 витков каждая. Их общая длина равна 25 *мм*. Катушка связи L_3 содержит 3—5 витков и размещается поверх катушек L_1 и L_2. Для всех этих катушек использован провод ПЭШО 0,12.

Трансформатор L_4L_5 и дроссель L_6 высокой частоты выполнены на кольцевых сердечниках НЦ-2000 диаметром 7 *мм*. Катушки трансформатора L_4L_5 и дросселя L_6 содержат соответственно 100, 10 и 200 витков провода ПЭШО 0,12.

Громкоговоритель приемника имеет диффузор диаметром 50 *мм*.

Переключатель диапазонов может быть изготовлен из контактных пружин реле.

Налаживание. Проверив правильность монтажной схемы и наличие напряжений на коллекторах и базах транзисторов, подбирают сопротивления смещения R_1, R_2, R_5 и R_7 так, чтобы режимы транзисторов соответствовали данным, указанным выше.

Равномерное усиление по всему диапазону обеспечивается подбором числа витков катушек L_3 и L_5. При возбуждении приемника на высокой частоте следует изменить полярность включения катушки L_5. Если при этом генерация не прекратится, то нужно зашунтировать катушку L_4 сопротивлением в 1—10 *ком*.

6. ПРИЕМНИК НА ЧЕТЫРЕХ ТРАНЗИСТОРАХ

Приемник собран по схеме прямого усиления и состоит из усилителя высокой частоты, детектора и трехкаскадного усилителя низкой частоты. Он рассчитан на работу в диапазонах средних (520—1 600 *кгц*) и длинных (150—450 *кгц*) волн. Питается приемник от батареи кар-

манного фонаря напряжением 4,5 *в* и потребляет ток 15 *ма*.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 8. Входной контур образован индуктивностью ферритовой антенны L_1 и конденсатором переменной емкости C_1.

Через катушку L_2 он связан с усилителем высокой частоты, работающим на транзисторе T_1.

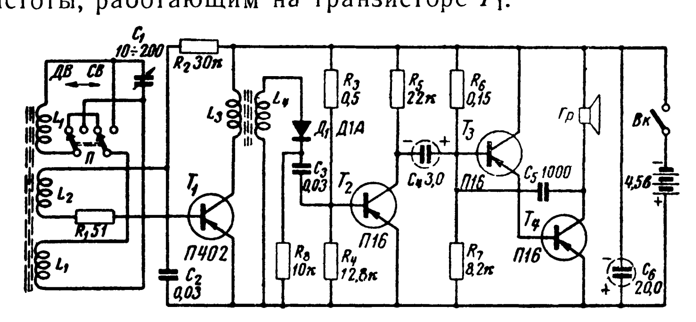


Рис. 8 Принципиальная схема приемника на четырех транзисторах.

Высокочастотный сигнал усиливается, выделяется на коллекторной нагрузке L_3 и через катушку L_4 высокочастотного трансформатора поступает на диодный детектор $Д_1$.

Усилитель низкой частоты собран на трех однотипных транзисторах.

Конструкция и детали. Стержень магнитной антенны изготовлен из феррита Ф-1000, диаметром 8 и длиной 100 *мм*. Катушка L_1 разбита на две секции и наматывается в три слоя виток к витку проводом ПЭШО 0,12. Каждая секция имеет по 130 витков и длину намотки 10 *мм*. Между секциями катушки L_1 расположена катушка связи L_2 из 10—12 витков провода ПЭШО 0,12.

Переключение диапазонов осуществляется переключателем *П*, включающим секции катушки L_1 последовательно или параллельно (при работе на средних волнах начало первой секции соединяется с началом второй, а на длинных волнах — конец первой с началом второй).

Высокочастотный трансформатор выполнен на ферритовом кольце диаметром 10 *мм*. Катушка L_3 содержит 45, а катушка L_4 180 витков провода ПЭШО 0,1.

Размещение деталей в приемнике показано на рис. 9.

Налаживание. После проверки монтажа проверяется напряжение на коллекторных нагрузках и базах транзисторов. Налаживание усилителя низкой частоты сводится к установке режима работы транзисторов T_2, T_3 и T_4,

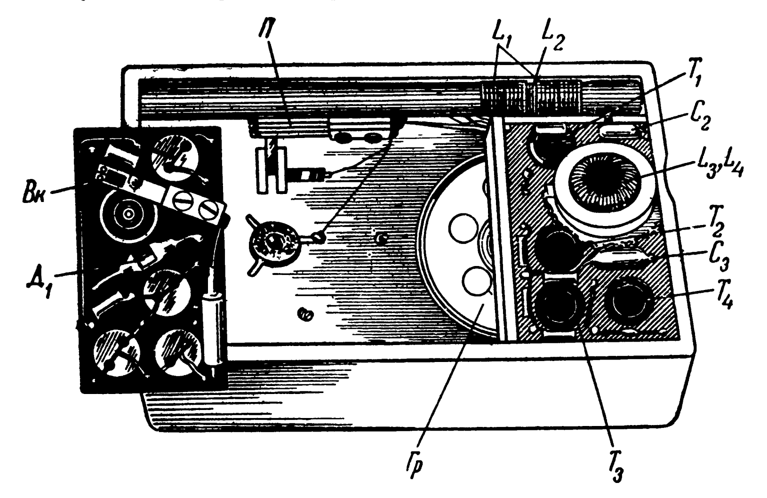


Рис. 9. Расположение основных деталей приемника на четырех транзисторах.

что осуществляется подбором сопротивлений R_3, R_4, R_6 и R_7.

Для этого в цепи коллекторов транзисторов T_2 и T_4 включается миллиамперметр со шкалой на 3—10 *ма*. Ток в цепи коллектора транзистора T_2 должен быть около 0,4 *ма*, а в цепи коллектора T_4— около 6 *ма*.

При правильной сборке схемы и исправных деталях иногда при налаживании, кроме характерного звука включенного приемника, ничего не слышно. В этом случае необходимо подобрать соответствующее место для высокочастотного трансформатора с тем, чтобы отсутствовало самовозбуждение и обеспечивалась максимальная громкость приема.

7. ПРИЕМНИК С ПИТАНИЕМ ОТ АККУМУЛЯТОРОВ

Приемник собран по схеме прямого усиления на четырех транзисторах и состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты, детектора и двухкаскадного уси-

лителя низкой частоты. Он рассчитан на два диапазона волн (300—500 и 700—1 800 *м*).

В качестве источника питания используется батарея из четырех аккумуляторов от слухового аппарата с общим напряжением 4,5 *в*, обеспечивающая непрерывную работу приемника в течение 10—12 *ч*. Подзарядка акку-

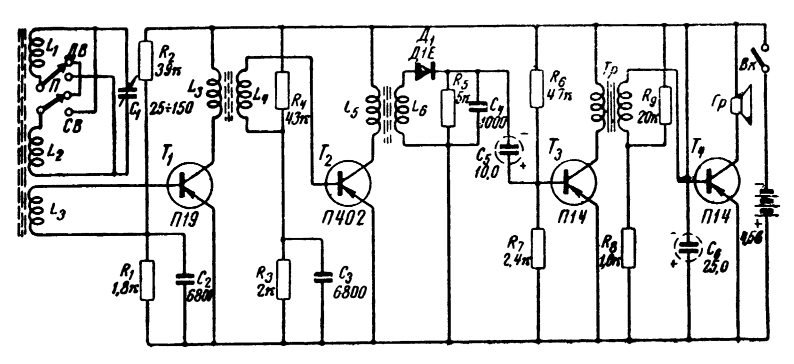


Рис. 10. Принципиальная схема приемника с питанием от аккумуляторов.

муляторов производится от электросети через выпрямительное устройство (см. стр. 47). При нормальной работе приемник потребляет ток 8—10 *ма*.

Схема. Схема приемника представлена на рис. 10. Входной контур состоит из катушки L_1, намотанной на ферритовом стержне, и конденсатора настройки C_1.

Сигнал с входного контура поступает в цепь базы транзистора T_1. Связь входного контура с первым каскадом усилителя высокой частоты индуктивная, что позволяет согласовать цепь антенны с входным сопротивлением транзистора T_1 и обеспечивает равномерное усиление по всему диапазону. Сигнал усиливается двумя каскадами усилителя высокой частоты. Нагрузками этих каскадов служат высокочастотные трансформаторы L_3L_4 и L_5L_6.

После детектирования сигнала диодом $Д_1$ напряжение низкой частоты через разделительный конденсатор C_5 подается на каскад предварительного усиления низкой частоты, собранный на транзисторе T_3. Связь с оконечным каскадом осуществляется с помощью трансформатора *Тр*.

Для создания напряжения смещения на основаниях транзисторов и обеспечения достаточной температурной стабильности заданного режима во всех каскадах приемника применены делители напряжения.

Конструкция и детали. Катушки L_1 и L_2 наматываются на ферритовом стержне длиной 90 и диаметром 8 *мм*. Катушка L_1 состоит из двух секций и наматывается внавал. Каждая секция содержит по 130 витков провода ПЭШО 0,12. Катушка L_2 состоит из 3—5 витков такого же провода.

Высокочастотные трансформаторы изготавливаются на ферритовых кольцах диаметром 9 *мм*. Катушка L_3 содержит 250, L_4 — 60, L_5 — 300 и L_6 — 130 витков провода ПЭЛ 0,1.

В приемнике используется готовый выходной трансформатор *Тр* от слухового аппарата. Громкоговоритель переделан из микротелефонного капсюля типа ДЭМШ-1.

Налаживание. Опыт изготовления приемника (с делителями напряжения) показывает, что специального подбора элементов схемы для каждого конкретного экземпляра транзистора не требуется. Режимы транзисторов обычно получаются нормальными даже при заметных отклонениях электрических величин деталей от указанных на принципиальной схеме.

При правильно выполненном монтаже налаживание приемника сводится к настройке входного контура, что достигается подбором числа витков катушки L_1.

8. РЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПРИЕМНИК

Приемник выполнен по регенеративной схеме и содержит два каскада усиления высокой частоты, детектор и три каскада усиления низкой частоты. Он рассчитан на два диапазона (средневолновый от 300 до 500 *м* и длинноволновый от 790 до 1 700 *м*).

Приемник собран на пяти транзисторах. Его питание осуществляется от батареи для карманного фонаря. Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения питания до 1,6 *в*. При нормальном напряжении приемник потребляет ток около 9 *ма*.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 11. Каскад усиления высокой частоты выполнен по регенеративной схеме, что позволяет получить

сравнительно большую чувствительность и избирательность.

Характерной особенностью приемника является то, что один и тот же входной контур используется для длинноволнового и средневолнового диапазонов; для длинноволнового диапазона L_1 служит катушкой индуктивности контура, а L_2 — катушкой связи, для средневолнового же диапазона L_2 является катушкой контура,

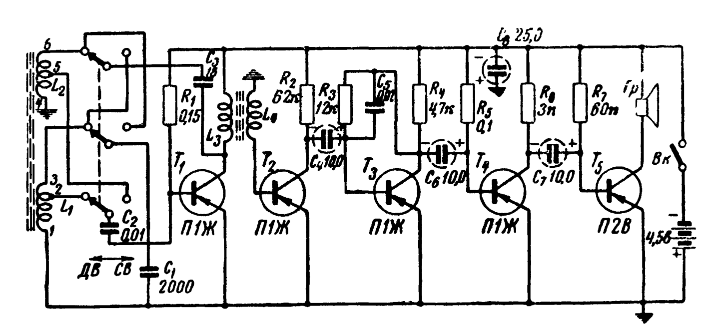


Рис. 11. Принципиальная схема регенеративного приемника.

а L_1 — катушкой связи. Плавная настройка приемника осуществляется перемещением ферритового сердечника внутри катушек L_1 и L_2.

Усилитель высокой частоты нагружен на широкополосный высокочастотный трансформатор L_3L_4. Для детектирования используется транзистор T_2.

Оконечный каскад усилителя низкой частоты нагружен на самодельный громкоговоритель (сделан из капсюля микрофона ДЭМ-4 с сопротивлением звуковой катушки постоянному току 60 *ом*).

Конструкция и детали. Катушка L_1 наматывается на бумажном цилиндрическом каркасе диаметром 10 *мм* проводом ПЭЛШО 0,15 и имеет 62 витка, причем секция *1—2* состоит из 38, а секция *2—3* из 24 витков. Катушка L_2 наматывается на каркасе диаметром 12 *мм.* Секция *4—5* этой катушки имеет 15, а секция *5—6* состоит из 5 витков провода ПЭЛШО 0,15.

В качестве антенны используется ферритовый стержень диаметром 8 и длиной 60—110 *мм.* После намотки катушки закрепляются на стержне так, чтобы во время

налаживания приемника можно было изменить их взаимное расположение.

Катушки L_3 и L_4 размещаются в сердечнике из карбонильного железа типа СБ-1. Катушка L_3 состоит из 110, а катушка L_4 из 50 витков провода ПЭШО 0,12. Точное число витков катушки L_3 подбирается при налаживании приемника.

При использовании приемника в сельской местности, удаленной от радиостанций, желательно использовать внешнюю антенну и заземление.

Налаживание. Для получения высококачественного воспроизведения необходимо тщательно подобрать режимы транзисторов усилителя низкой частоты. При выборе транзисторов следует учитывать, что некоторые из них из-за чрезмерно большого уровня собственных шумов не могут быть использованы в первом каскаде усилителя.

Налаживание усилителя низкой частоты следует начинать с выходного каскада, где подбором сопротивления R_7 необходимо установить ток в 5—6 *ма*. Затем подбором сопротивления R_5 надо установить коллекторный ток транзистора T_4 (0,5—0,8 *ма*) и подбором сопротивления R_3 получить ток транзистора T_3 в 1 *ма*.

Правильно собранная схема и тщательно выполненный монтаж обеспечивают уверенную работу приемника без дополнительного налаживания.

9. ПРИЕМНИК НА ПЯТИ ТРАНЗИСТОРАХ

Приемник выполнен по схеме прямого усиления и состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты, детектора и трехкаскадного усилителя низкой частоты. Он позволяет вести прием в диапазоне волны 700—1 800 *м*. Питание приемника осуществляется от трех гальванических элементов типа ФБС-0,25. При ежедневной работе приемника по 2—3 *ч* такая батарея служит 1—1,5 мес.

Схема. Схема приемника приведена на рис. 12. Входной контур состоит из катушки L_1, помещенной на ферритовом стержне, и конденсатора переменной емкости C_1, с помощью которого осуществляется плавная настройка.

Связь между каскадами высокой частоты — трансформаторная, что обеспечивает равномерное усиление по всему диапазону.

Детектором служит полупроводниковый диод $Д_1$. Напряжение высокой частоты на детектор подается с катушки L_5.

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Для стабильной работы приемника на базы транзисторов всех каскадов, кроме выходного, через сопротивления R_1, R_2, R_3 и R_5 подается автоматическое смещение. В выходном

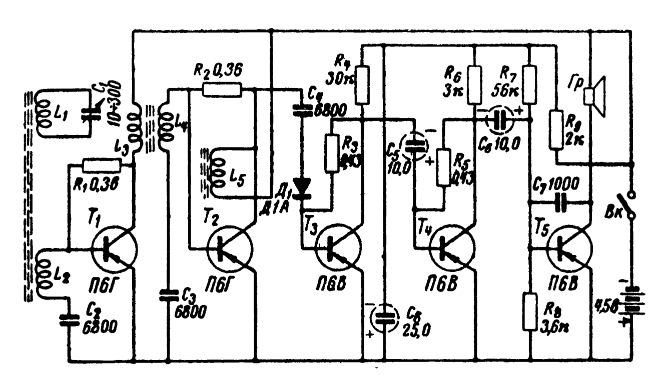


Рис. 12 Принципиальная схема приемника на пяти транзисторах.

каскаде для получения необходимого смещения применен делитель напряжения из сопротивлений R_7 и R_8. Такая схема обеспечивает стабильное положение рабочей точки транзистора при температурных изменениях.

В целях предотвращения самовозбуждения приемника на низких частотах включен развязывающий фильтр R_9C_8. Для повышения качества воспроизведения выходной каскад охвачен отрицательной обратной связью, которая осуществляется через конденсатор C_7.

Конструкция и детали. Приемник смонтирован в пластмассовом футляре размерами 28×63×100 *мм*. Вес приемника около 250 *г*. Размещение деталей в приемнике показано на рис. 13.

Катушки L_1 и L_2 намотаны виток к витку на ферритовый стержень диаметром 7 и длиной 90 *мм*. Катушка L_1 имеет 250 витков, а катушка L_2 от 6 до 12 витков провода ПЭШО 0,12.

Катушки L_3 и L_4 расположены в сердечнике из карбонильного железа типа СБ-1 и имеют 300 и 15—30 витков

соответственно. Катушка L_5 выполняется на таком же сердечнике и имеет 450 витков. Все эти катушки намотаны проводом ПЭЛ 0,1.

Высокочастотный трансформатор L_3L_4 и дроссель L_5 могут быть выполнены и на ферритовых кольцах диаметром 7 *мм*. Моточные данные катушек L_3, L_4 и L_5 в этом случае остаются такими же.

При отсутствии указанных на схеме транзисторов могут быть применены транзисторы типов П6А или П6Б.

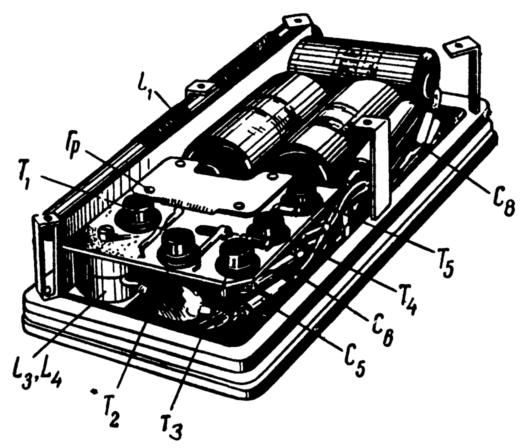


Рис. 13. Расположение деталей приемника на пяти транзисторах

Налаживание. Налаживание приемника начинается с подбора сопротивлений смещения в цепях баз транзисторов.

Затем подбирают количество витков катушек L_2 и L_4 так, чтобы получить наибольшую громкость при отсутствии самовозбуждения. Кроме того, следует подобрать наиболее выгодное расположение катушки L_2 на ферритовом стержне.

10. ПРИЕМНИК С ТРАНСФОРМАТОРНЫМ ВЫХОДОМ

Приемник собран по схеме прямого усиления на пяти транзисторах, состоит из двух каскадов высокой частоты, детектора и трех каскадов низкой частоты и работает в диапазоне средних и длинных волн (425—1 700 *м*).

Питание приемника осуществляется от трех гальванических элементов типа ФБС-0,25. Расход тока при напряжении 4,5 *в* составляет 10 *ма*.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 14. Входной контур состоит из катушки L_1 и конденсатора переменной емкости C_1. Усилитель высокой частоты — двухкаскадный. Трансформаторная связь меж-

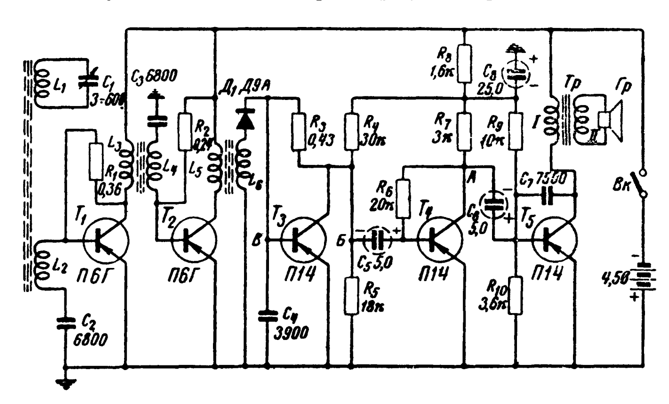


Рис. 14. Принципиальная схема приемника с трансформаторным выходом.

ду каскадами обеспечивает равномерное усиление по всему диапазону. Детектором служит полупроводниковый диод $Д_1$.

Усилитель низкой частоты — трехкаскадный. Автоматическое смещение на базы транзисторов всех каскадов, кроме выходного, подается через сопротивления R_1, R_2, R_3 и R_6. Напряжение смещения на транзисторы T_4 и T_5 подается с делителей напряжений R_4R_5 и R_9R_{10}. Для коррекции частотной характеристики приемника и развязки по высокой частоте коллектор транзистора T_5 блокируется конденсатором C_7. Развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_8 и конденсатора C_8, установлен для предотвращения самовозбуждения на низких частотах.

Выходной каскад через трансформатор *Тр* нагружен на динамический громкоговоритель.

Конструкция и детали. Размещение деталей приемника показано на рис. 15.

Для антенны использован ферритовый стержень Ф-1000 длиной 72 и диаметром 9 *мм*; он служит сердеч-

ником катушек L_1 и L_2. Катушка L_1 содержит 180 витков, а катушка L_2 — 20 витков провода ПЭШО 0,15.

Остальные катушки размещены в горшкообразных ферритовых сердечниках типа СБ-1. Катушка L_3 состоит из 300 витков, L_4 — из 60 витков, L_5 — из 300 витков, L_6 — из 125 витков провода ПЭВ 0,1.

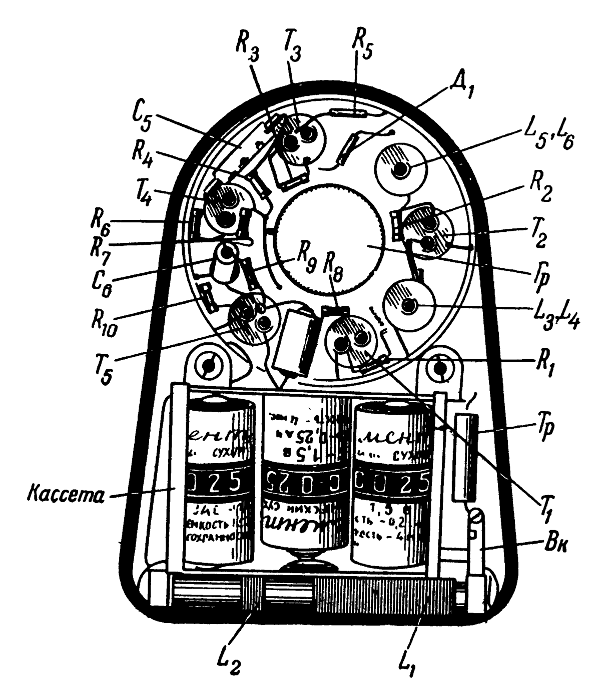


Рис. 15. Расположение деталей приемника с трансформаторным выходом.

В выходном трансформаторе *Тр* использован тороидальный сердечник из пермаллоевой ленты марки 65НП. Наружный диаметр сердечника 20, внутренний диаметр 10 и толщина 6 *мм*. Обмотка *I* трансформатора содержит 1 000 витков провода ПЭВ 0,12, а обмотка *II*— 100 витков провода ПЭВ 0,35.

Конденсатор переменной емкости применен самодельный (см. стр. 45).

Налаживание. После проверки напряжений на базах и коллекторах транзисторов налаживается низкочастотная часть приемника, а затем весь приемник.

Для налаживания усилителя низкой частоты необходим проигрыватель, со звукоснимателя которого напряжение звуковой частоты подается на базу выходного каскада (точка A). При проигрывании граммофонной пластинки сопротивления R_9 и R_{10} подбираются так, чтобы громкость неискаженного воспроизведения была максимальной.

Затем приступают к налаживанию предоконечного и предварительного каскадов усиления низкой частоты. Процесс налаживания в этом случае такой же, как в выходном каскаде. Звукосниматель при этом подключается сначала к точке $Б$, а потом к точке $В$.

Если приемник возбуждается, то нужно уменьшить количество витков катушек L_4 и L_6.

Приемник работает без заметных искажений и устойчиво даже при отсутствии сопротивлений R_5 и R_{10}.

11. ПРИЕМНИК «СПУТНИК»

Приемник выполнен по схеме прямого усиления на пяти транзисторах, состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты, детектора и трехкаскадного усилителя низкой частоты и позволяет вести прием радиовещательных станций в диапазоне 550—1 800 *м*.

Для питания используются три гальванических элемента типа ФБС-0,25. Одного комплекта их хватает примерно на 10—12 *ч*.

Схема. Принципиальная схема приемника показана на рис. 16. Входной контур состоит из катушки L_1 и конденсатора переменной емкости C_1. Колебания высокой частоты из контура передаются через катушку связи L_2 в цепь базы транзистора T_1.

Усилитель высокой частоты выполнен на транзисторах T_1 и T_2. Связь между его каскадами — трансформаторная. Детектором служит полупроводниковый диод $Д_1$. Усилитель низкой частоты — трехкаскадный.

В выходном каскаде включен конденсатор C_9 для коррекции частотной характеристики. Электролитический конденсатор C_{10} является развязывающим фильтром в цепи питания приемника.

Конструкция и детали. Размещение деталей в приемнике показано на рис. 17.

Катушка L_1 имеет шесть секций по 30 витков в каждой секции, а катушка L_2 состоит из 2—10 витков. Обе

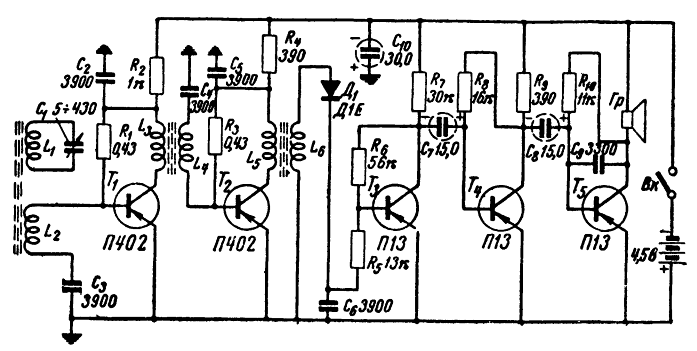


Рис. 16. Принципиальная схема приемника „Спутник".

эти катушки наматываются проводом ПЭШО 0,15 *мм* на ферритовый стержень диаметром 8, длиной 100 *мм*.

Высокочастотные трансформаторы L_3L_4 и L_5L_6 выполнены на ферритовых кольцах диаметром 8 *мм*. Катуш-

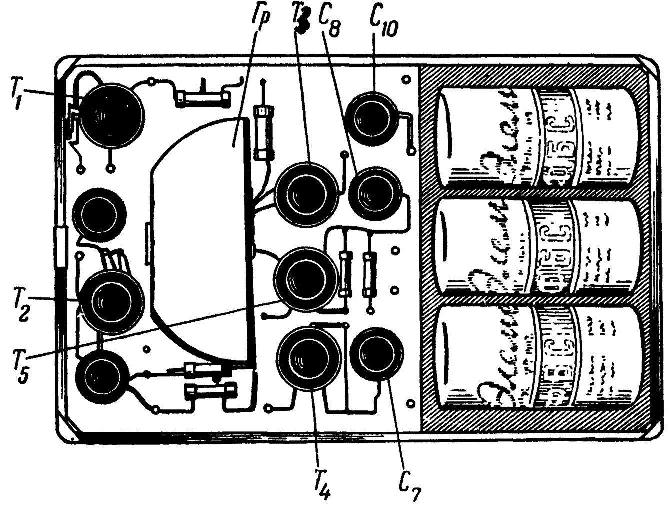


Рис. 17. Расположение основных деталей приемника „Спутник".

ки L_3 и L_5 содержат по 180 витков, а L_4 и L_6 — по 10—50 витков провода ПЭЛ 0,1.

Конденсатор переменной емкости C_1 может быть самодельным (см. стр. 45).

Налаживание. После проверки правильности монтажа подключают источники питания. Практика показала, что при коэффициенте усиления транзисторов T_3, T_4 и T_5 порядка 60—100 и отклонениях от указанных на схеме величин сопротивлений до 5% и конденсаторов до 20% усилитель низкой частоты работает без искажений и не требует особого налаживания.

Особое внимание необходимо уделить изготовлению высокочастотных трансформаторов. При намотке катушек L_4 и L_6 целесообразно сделать выводы от 10-го и 40-го витков. Это облегчит процесс налаживания приемника, так как в случае возникновения самовозбуждения можно ослабить связь, не сматывая витки у катушек.

12. ПРИЕМНИК «МАЛЫШ»

Приемник собран по схеме прямого усиления и состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты, детектора, двух каскадов предварительного усилителя низкой частоты и двухтактного выходного каскада. Он имеет фиксированную настройку и обеспечивает громкоговорящий прием трех местных радиовещательных станций, работающих в диапазонах средних и длинных волн. Питается приемник от четырех гальванических элементов типа ФБС-0,25.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 18. Входной контур состоит из катушки L_1, намотанной на ферритовом стержне, и конденсаторов постоянной емкости C_1, C_3 и C_5 с подстроечными конденсаторами C_2, C_4 и C_6.

Через катушку связи L_2 принятый сигнал поступает в цепь базы транзистора T_1, усиливается им и подается далее на диодный детектор $Д_1$.

Низкочастотное напряжение усиливается предварительными каскадами на транзисторах T_3 и T_4 и с вторичной обмотки согласующего трансформатора $Тр_1$ поступает на двухтактный выходной каскад с транзисторами T_5 и T_6.

В выходном каскаде для получения необходимого смещения применен делитель напряжения из сопротивлений R_8 и R_9. Для улучшения частотной характеристики приемника первичные обмотки трансформаторов Tp_1 и Tp_2 блокированы конденсаторами C_{14} и C_{16}.

Конструкция и детали. Катушка антенного контура L_1 и катушка связи L_2 намотаны на ферритовом стержне

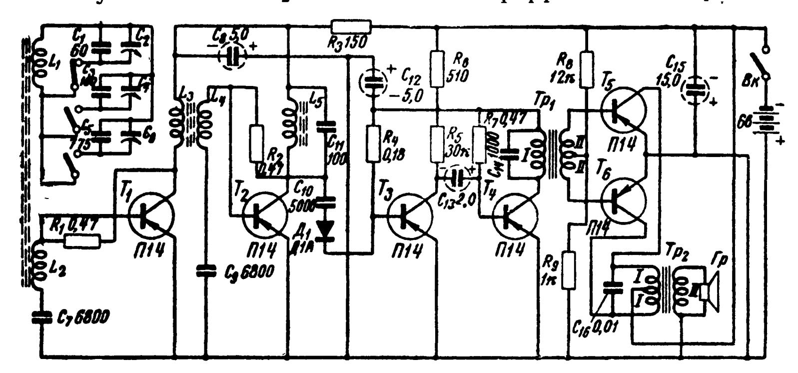


Рис. 18. Принципиальная схема приемника „Малыш".

длиной 70 *мм*. Катушка L_1 содержит 175 витков провода ЛЭШО 7×0,07 и состоит из пяти одинаковых секций, а катушка L_2 содержит 7 витков провода ПЭЛШО 0,2.

Катушки L_3 и L_4 расположены в сердечнике из карбонильного железа типа СБ-1а. Катушка L_3 наматывается в двух секциях каркаса, а L_4 — в одной (L_3 имеет 150 витков провода ПЭЛ 0,1, а L_4 — 60 витков ПЭЛШО 0,12).

Дроссель L_5 выполняется на ферритовом кольце с наружным диаметром 10 *мм*, на которое наматывается 400 витков провода ПЭЛ 0,1.

Трансформаторы Tp_1 и Tp_2 выполнены на сердечниках из пластин Ш-4, толщина пакета 10 *мм*. Обмотка *I* трансформатора Tp_1 состоит из 1 200 витков провода ПЭЛ 0,08, а обмотка *II* из 2×200 витков ПЭЛ 0,1. Обмотка *I* трансформатора Tp_2 состоит из 2×240 витков провода ПЭЛ 0,15, а обмотка *II* — из 45 витков ПЭЛ 0,31.

Подстроечные конденсаторы C_2, C_4 и C_6 — самодельные и конструктивно представляют собой несколько вит-

ков провода ПЭВ 0,1, намотанного на отрезке посеребренного провода.

Налаживание. Сначала проверяется монтаж и режимы питания транзисторов, а затем приемник испытывается на работе.

Для проверки оконечного каскада необходимо включить переменное сопротивление в цепь базы транзистора T_5 и подобрать режим его работы. При максимальном сигнале коллекторный ток должен быть около 15 *ма*, а при паузе (отсутствии сигнала) — около 5 *ма*. После подбора режима переменное сопротивление заменяется постоянным сопротивлением R_9.

Налаживание высокочастотных каскадов сводится к подбору сопротивлений R_1 и R_2.

13. РЕФЛЕКСНЫЙ ПРИЕМНИК НА ТРЕХ ТРАНЗИСТОРАХ

Приемник работает в диапазоне длинных волн (700—1 800 *м*). Он состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты, детекторного каскада и трехкаскадного усилителя низкой частоты. Питание приемника осуществляется от трех гальванических элементов типа ФБС-0,25. Потребляемый ток составляет 10 *ма*.

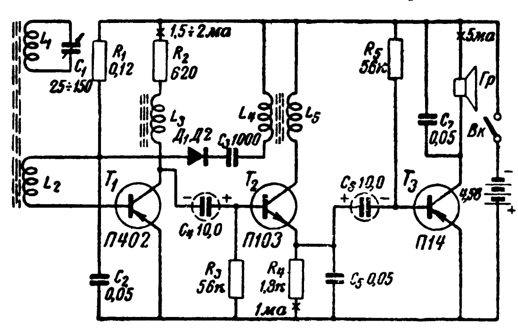


Рис. 19. Принципиальная схема рефлексного приемника на трех транзисторах.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 19. Входной контур образован катушкой L_1, помещенной на ферритовом стержне, и конденсатором переменной емкости C_1. Связь его с усилителем высокой частоты осуществляется с помощью катушки L_2.

Принятый сигнал усиливается двумя каскадами высокой частоты на транзисторах T_1 и T_2. Нагрузкой их служат дроссель L_3 и трансформатор L_4L_5.

После детектирования сигнала диодом $Д_1$ напряжение низкой частоты поступает на базу транзистора T_1 и затем через разделительный конденсатор C_4 на базу транзистора T_2. Применение во втором каскаде усилителя низкой частоты транзистора T_2 с проводимостью типа *n-p-n* позволило избежать поворота фазы тока и исключить возможность самовозбуждения приемника. Выходной каскад работает на транзисторе T_3. С целью коррекции частотной характеристики приемника громкоговоритель *Гр* заблокирован конденсатором C_7.

Конструкция и детали. Для внутренней антенны использован ферритовый стержень Ф-2000 длиной 90 *мм*. Катушка L_1 состоит из 200 витков, а катушка L_2 — из 12 витков провода ПЭЛ 0,1.

Высокочастотный дроссель L_3 и трансформатор L_4L_5 выполнены на ферритовых кольцах с внешним диаметром 10 *мм*. Катушки L_3 и L_5 содержат по 100 витков, а катушка L_4 — 20 витков провода ПЭЛ 0,1.

Налаживание. После изготовления приемника проверяются его монтаж и режим работы транзисторов. В случае возникновения самовозбуждения следует поменять местами концы катушки L_4 или L_5.

14. ПРИЕМНИК С КНОПОЧНЫМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ

Приемник собран по схеме прямого усиления, состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты, детекторного каскада и трехкаскадного усилителя низкой частоты, рассчитан на работу в диапазонах длинных и средних волн от 230 до 1 850 *м*. Питание его осуществляется от трех гальванических элементов типа ФБС-0,25. Приемник потребляет ток 10 *ма* при напряжении 4,5 *в*.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 20. Входной контур приемника состоит из катушки L_1, конденсатора переменной емкости C_1 и конденсаторов постоянной емкости C_2, C_3 и C_4.

Сигнал через катушку связи L_2 подается на усилитель высокой частоты на транзисторах T_1 и T_2. Нагрузкой второго каскада усилителя высокой частоты служит

катушка L_4, образующая с конденсаторами C_9 и C_{10} колебательный контур.

После детектирования сигнала диодом $Д_1$ напряжение низкой частоты поступает на каскады предваритель-

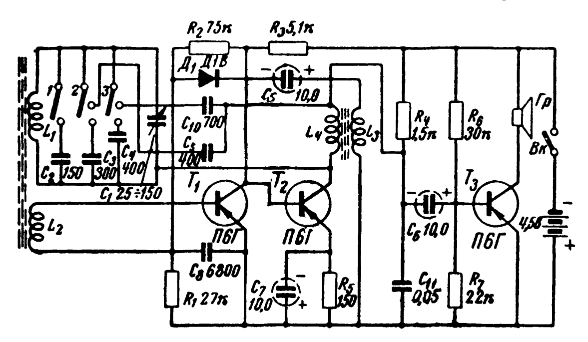


Рис. 20. Принципиальная схема приемника с кнопочным переключателем.

ного усилителя низкой частоты, собранные на транзисторах T_1 и T_2, усиливается ими и через разделительный конденсатор C_6 подается на оконечный каскад усилителя низкой частоты, собранного на транзисторе T_3.

Конструкция и детали. Катушки L_1 и L_2 наматываются на ферритовом стержне длиной 100 и диаметром 10 *мм*. Катушка L_1 содержит 118 витков, а катушка L_2 — 7 витков провода ЛЭШО 7×0,07.

Высокочастотный трансформатор L_3L_4 выполняется на ферритовом стержне длиной 15 и диаметром 3 *мм*. Катушка L_3 содержиг 150 витков, а L_4 — 400 витков провода ПЭЛ 0,08.

Переключение диапазонов производится кнопочным переключателем. Его конструкция показана на рис. 21. При помощи этого трехкнопочного переключателя конденсаторы C_2, C_3, C_4, C_9 и C_{10} коммутируются в соответствии с диапазонами, как показано в табл. 1.

Таблица 1

Диапазон, *кгц*	Положение кнопок		
	1	2	3
1 300—450	—	—	—
450—310	+	—	—
310—250	—	+	—
250—225	+	+	—
225—200	—	—	+
200—185	+	—	+
185—160	—	+	+

Примечание: — кнопка отжата; + кнопка нажата.

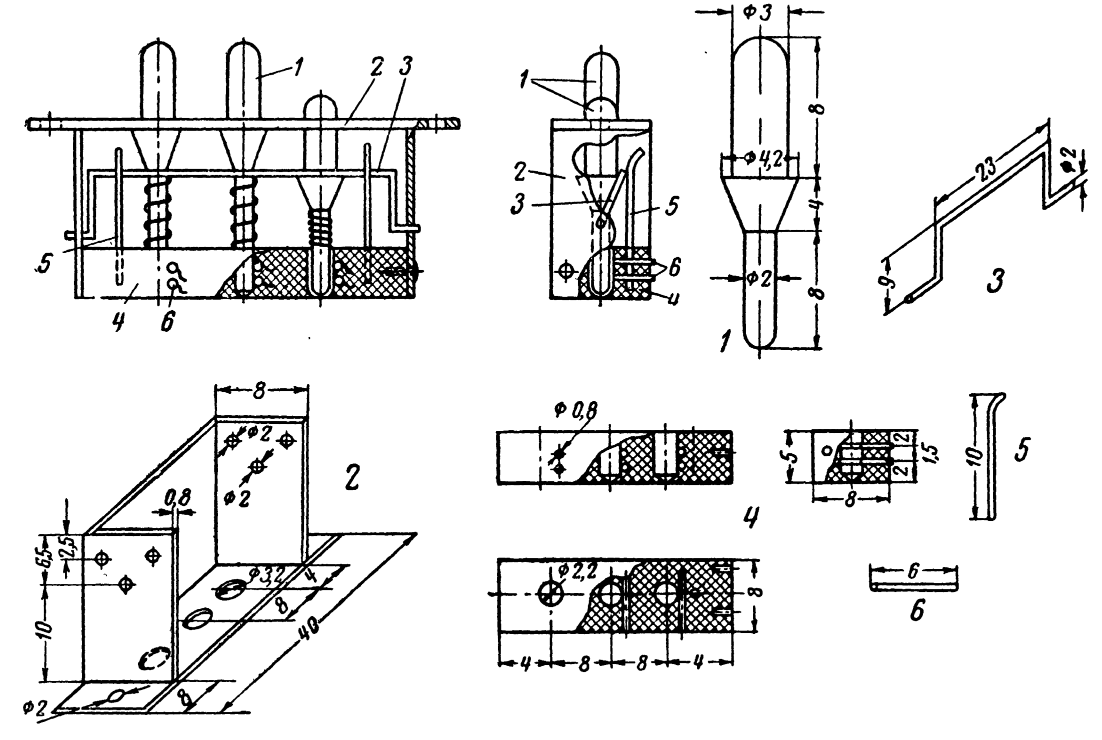


Рис. 21. Конструкция и детали кнопочного переключателя.

1 — контактная кнопка (латунь); *2* — основание переключателя (латунь толщиной 0,2—0,8 *мм*); *3* — фиксирующая скоба (стальной провод диаметром 2 *мм*); *4* — плата переключателя (органическое стекло); *5* — пружина (стальной провод диаметром 1 *мм*); *6* — контакты (медь, латунь диаметром 1 *мм*)

Налаживание. Налаживание приемника сводится к подбору сопротивлений R_2, R_3, R_4 и R_6 и к установлению нормального режима питания. Коллекторные токи транзисторов должны соответствовать следующим значениям: для T_1 — 1 *ма*, для T_2 — 1,5 *ма*, для T_3 — 3,5 *ма*.

15. ПРИЕМНИК С УСИЛИТЕЛЕМ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА СОПРОТИВЛЕНИЯХ

Приемник собран по схеме прямого усиления, состоит из двухкаскадного усилителя высокой частоты, детекторного каскада, предварительного и оконечного каскадов низкой частоты, предназначен для работы в диапазоне

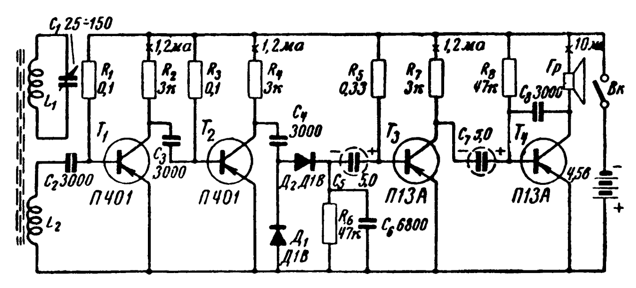


Рис. 22. Принципиальная схема приемника с усилителем высокой частоты на сопротивлениях.

длинных волн от 800 до 1 700 *м*. Питание приемника осуществляется от трех гальванических элементов типа ФБС-0,25. При нормальном напряжении приемник потребляет ток около 15 *ма*.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 22. Каскады усилителя высокой частоты на транзисторах T_1 и T_2 выполнены по схеме с заземленным эмиттером без применения высокочастотных трансформаторов в коллекторных цепях. Такая схема исключает возможность самовозбуждения приемника.

Усиленный сигнал через конденсатор C_4 подается на детектор. Детектор на полупроводниковых диодах $Д_1$ и $Д_2$ выполнен по схеме удвоения, что позволяет увеличить чувствительность приемника.

Напряжение низкой частоты после детектора через разделительный конденсатор C_5 поступает на предварительный каскад усилителя низкой частоты, нагрузкой ко-

торого служит сопротивление R_7, а затем на оконечный каскад на транзисторе T_4. В цепь оконечного каскада включен корректирующий конденсатор C_8, подбором которого устанавливается желаемый тембр воспроизведения.

Конструкция и детали. В схеме могут быть применены любые высокочастотные транзисторы с коэффициентом усиления по току не выше 35, а также транзисторы типа П15 с коэффициентом усиления по току 60. В последнем случае сопротивление R_2 следует уменьшить до 2 *ком*, а сопротивления R_1 и R_3 увеличить до 0,2 *Мом*.

Катушка входного контура L_1 и катушка связи L_2 наматываются на ферриговом стержне длиной 100 и диаметром 8 *мм*. Катушка L_1 содержит 250 витков провода ПЭЛШО 0,15, разбитых на пять секций. Ширина каждой секции должна быть 4, а расстояние между секциями 5 *мм*. Катушка L_2 содержит 18 витков провода ПЭЛ 0,3.

Налаживание. При правильном выполнении монтажной схемы приемника и соответствии коллекторных токов с токами, указанными на принципиальной схеме, налаживание приемника сводится к настройке входного контура, что достигается подбором числа витков катушки L_1 и взаимным расположением катушек L_1 и L_2 на ферритовом стержне.

16. ПРИЕМНИК С ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

Приемник собран по схеме прямого усиления, состоит из каскада усиления высокой частоты, детектора и трех каскадов усиления низкой частоты, работает в диапазоне длинных волн от 800 до 1 700 *м*. При изменении количества витков катушки входного контура он может работать и в диапазоне средних волн от 300 до 500 *м*. Питание приемника осуществляется от одного гальванического элемента с преобразователем напряжения на транзисторе. Приемник потребляет ток 10 *ма*.

Схема. Принципиальная схема приемника приведена на рис. 23. Входной контур состоит из катушки L_1, расположенной на ферритовом стержне, и конденсатора переменной емкости C_1. Этот контур непосредственно связан с усилителем высокой частоты, работающим на транзисторе T_1. Усиленный им сигнал выделяется на

коллекторной нагрузке L_2 и поступает на транзистор T_2, который выполняет роль детектора и предварительного каскада усиления низкой частоты. Затем напряжение низкой частоты усиливается еще каскадами на транзисторах T_3 и T_4.

Транзистор T_5 служит для преобразования (повышения) постоянного напряжения источника питания.

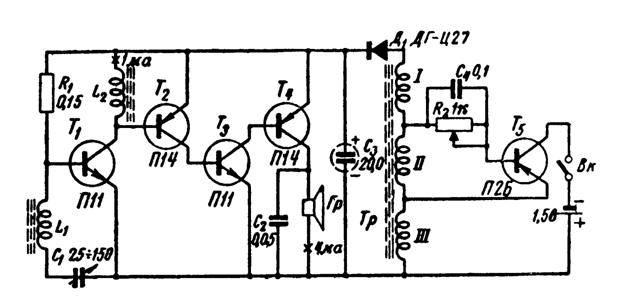


Рис. 23. Принципиальная схема приемника с преобразователем напряжения.

Конструкция и детали. Катушка L_1 наматывается на ферритовом стержне длиной 120 и диаметром 8 *мм*. При работе приемника в диапазоне длинных волн эта катушка должна содержать 90 витков, а при работе в диапазоне средних волн — 360 витков провода ПЭШО 0,12.

Катушка L_2 выполняется на ферритовом кольце с внешним диаметром 8 *мм* и содержит 200 витков провода ПЭЛ 0,15.

Трансформатор *Тр* выполняется на ферритовом стержне длиной 35 и диаметром 10 *мм*. Обмотка *I* состоит из 180 витков, обмотка *II* — из 30 витков и обмотка *III* — из 100 витков провода ПЭЛ 0,25.

Громкоговоритель приемника переделан из микротелефонного капсюля ДЭМШ-1.

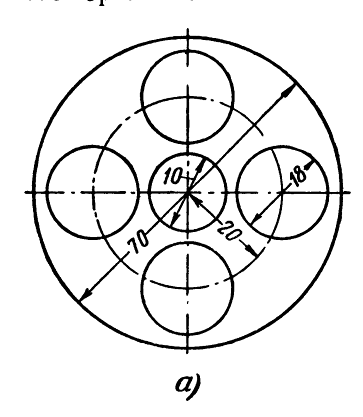
Налаживание. При правильном монтаже приемника налаживание его сводится к подбору величины сопротивления R_1 и количества витков катушки L_2. Число витков этой катушки подбирается таким, чтобы при минимальной величине тока коллектора транзистора T_4 станции принимались без искажений при нормальной громкости.

ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ С КАПСЮЛЕМ ДЭМШ 1

Для этого громкоговорителя необходимо изготовить диффузородержатель, диффузор, шпильку и два картонных кольца.

Диффузородержатель проще всего изготовить из тонкого органического стекла или другого пластического материала (толщиной 1—1,5 *мм*). Применение неметаллического диффузородержателя устраняет нежелательные влияния на маг-



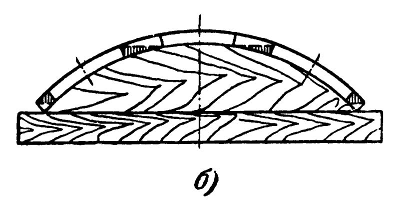


Рис. 24. Изготовление диффузородержателя из органического стекла. *а*—заготовка с отверстиями; *б*—формовка диффузородержателя на деревянном шаблоне.

нитную антенну и трансформаторы, а также повышает акустические свойства приемника (звук делается более мягким и сочным).

Для диффузородержателя нужно вырезать круглую пластину (рис. 24,*а*). В этой пластине по окружности радиусом 20 *мм* сверлятся четыре отверстия диаметром 18 *мм* и одно отверстие диаметром 10 *мм*. Затем пластину разогревают над электрической плиткой до размягчения и на специально приготовленном деревянном штампе выдавливают из нее диффузородержатель.

После того как заготовка для диффузородержателя остынет, нужно напильником обточить ее края и основание, как показано пунктирными линиями на рис. 24,*б*.

Диффузородержатель приклеивается клеем БФ-2 к капсюлю *1* (рис. 25). На основание диффузородержателя наклеивается вырезанное из картона кольцо *4* тол-

щиной 0,5 *мм*. Затем из бамбука нужно вырезать шпильку *8* и клеем БФ-2 приклеить ее перпендикулярно к мембране *7* капсюля *1*.

Для изготовления диффузора наиболее подходящим материалом является промокательная или оберточная бумага ученических тетрадей. Из такой бумаги нужно вырезать круг диаметром 80 *мм*, а в нем вырезать сектор с углом 25—30°. Центральный угол сектора не должен

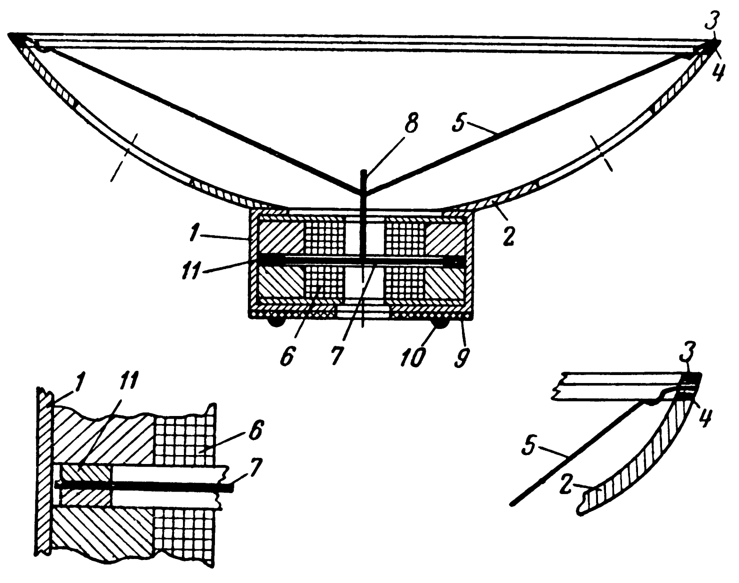


Рис. 25. Устройство громкоговорителя с капсюлем ДЭМШ-1.

1—капсюль ДЭМШ-1; *2*—диффузородержатель, *3*—картонное кольцо; *4*—картонная прокладка; *5*—диффузор; *6*—катушка капсюля; *7*—мембрана; *8*—бамбуковая шпилька, *9*—кольцо из гетинакса; *10*—контактные выводы; *11*—центрирующие кольца.

совпадать с центром круга (рис. 26). Заштрихованный край сектора смазывается клеем БФ-2 и склеивается с другим его краем. В вершине конуса диффузора делается отверстие.

Край диффузора гофрируется на специально изготовленной форме. Последняя состоит из двух фанерных кружков толщиной 5 *мм*. В одном из них в центре вырезается отверстие диаметром 60 *мм* и на получившееся фанерное кольцо клеем БФ-2 приклеивается кольцо из провода диаметром 1,5 — 2 *мм* (рис. 27). На второй фа-

нерный кружок приклеиваются два кольца из такого же провода с таким расчетом, чтобы при наложении на него фанерного кольца проволочное кольцо последнего входило в паз между двумя проволочными кольцами кружка. В центре фанерного кружка устанавливается игла.

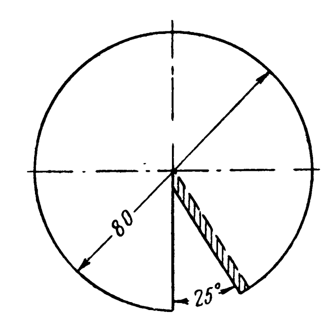


Рис. 26. Заготовка для диффузора.

Для гофрирования диффузор помещается на фанерный кружок так, чтобы игла проходила через отверстие в вершине бумажного конуса. Край диффузора нужно смочить водой. Затем фанерное кольцо накладывается на фанерный кружок, где помещен диффузор, с таким расчетом, чтобы вершина конуса входила в отверстие фанерного кружка. Легкими покачиваниями этого кружка необходимо добиться совмещения его проволочного кольца с пазом между кольцами фанерного кружка.

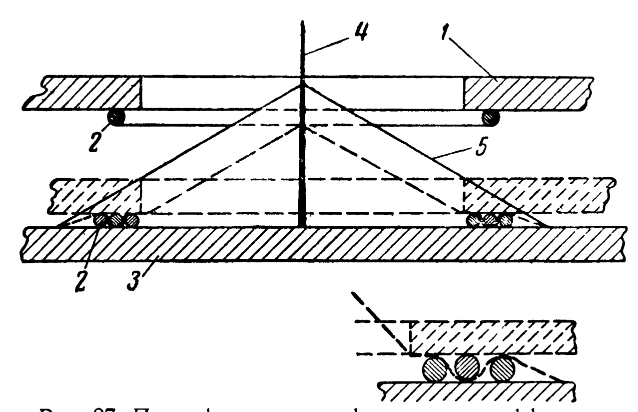


Рис. 27. Пресс-форма для гофрирования диффузора.
1 — фанерное кольцо; 2 — кольцо из провода; 3 — кружок из фанеры; 4 — игла, 5 — диффузор.
Пунктирными линиями показано положение диффузора и фанерного кольца при гофрировании.

После того как диффузор высохнет, его вынимают из формы. Через отверстие вершины конуса пропускается шпилька 8, а край диффузора приклеивается к основа-

нию диффузородержателя. Поверх диффузора наклеивается картонное кольцо 3. После полной сборки громкоговорителя шпилька приклеивается к диффузору.

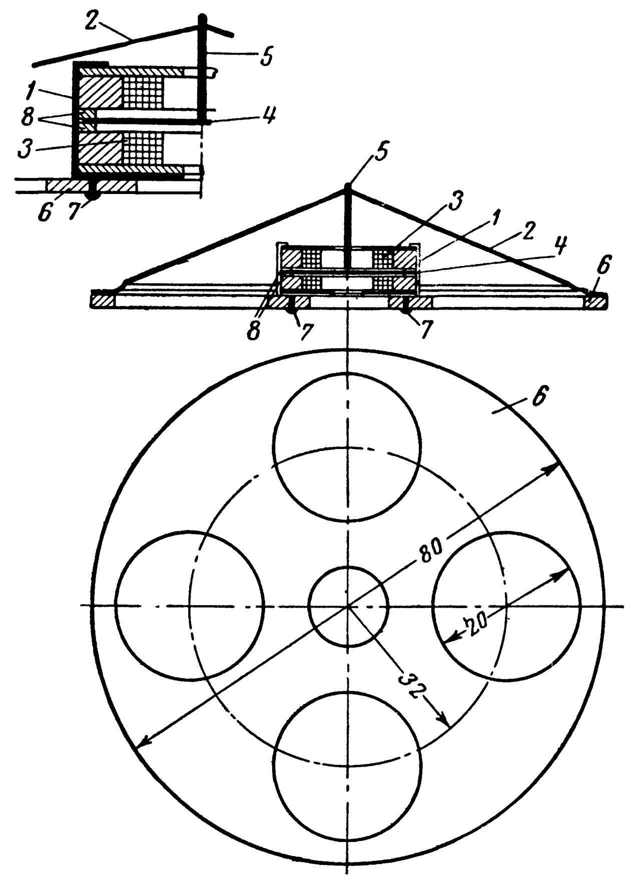


Рис. 28. Устройство громкоговорителя с капсюлем ДЭМШ-1 без диффузородержателя.

1 — капсюль ДЭМШ-1; *2* — диффузор; *3* — катушка; *4* — мембрана; *5* — шпилька; *6* — гетинаксовая пластина; *7* — контактные выводы; *8* — кольца.

Изготовить громкоговоритель можно и без диффузородержателя. Для этого из гетинакса вырезается круглая пластина диаметром 80 *мм* и на ней радиусом 32 *мм*

по окружности сверлятся четыре отверстия диаметром 20 *мм*. Капсюль ДЭМШ-1 приклеивается клеем БФ-2 в центре этой пластины. После высыхания клея к мембране приклеивается шпилька. Выводы от катушки капсюля припаиваются к заклепкам, вмонтированным в пластину. Диффузор выполняется описанным выше способом. Крепление диффузора к шпильке и пластине показано на рис. 28.

Тщательно собранный громкоговоритель обычно не требует специальной регулировки. Если же при работе громкоговорителя возникает дребезжание, то надо обратить внимание на качество склейки его частей. Для устранения дребезжания необходимо разогретым паяльником расплавить клей у основания шпильки (при включенном громкоговорителе) и осторожно двигать шпильку в ту или другую сторону до пропадания дребезжания.

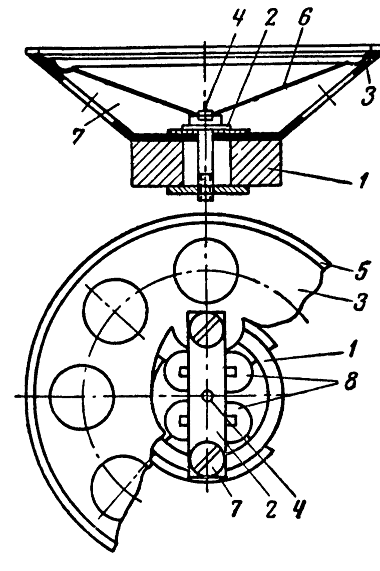


Рис. 29. Устройство громкоговорителя с капсюлем МБ.

1 — магнитная система, *2* — якорь, *3* — диффузородержатель; *4* — шпилька; *5* — картонная прокладка, *6* — диффузор, *7* — крепежные винты; *8* — катушки.

ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ С ТЕЛЕФОННЫМ КАПСЮЛЕМ МБ

Громкоговоритель в собранном виде показан на рис. 29.

Для изготовления громкоговорителя используются электромагнитная система и мембрана капсюля (корпус не нужен).

Из мембраны нужно вырезать прямоугольную полоску (якорь) *2* и просверлить у ее краев два отверстия для крепления к магнитной системе *1*. В центре якоря клеем БФ-2 приклеивается шпилька *4* из бамбука диаметром 3—5 и длиной 10 *мм*. Остальные детали и сборка выполняются так, как это было описано выше.

ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ С ТЕЛЕФОННЫМ КАПСЮЛЕМ БЭМ

Для переделки капсюля вынимают электромагнитную систему и мембрану. Из алюминия толщиной 0,5—0,8 *мм* изготавливают корпус диффузородержателя *1* (рис. 30). Для этого предварительно вытачивают штамп. Последний может быть изготовлен из твердых пород дерева (береза, бук, дуб) или же из металла. С помощью стягивающего болта, гайки и штампа выдавливают корпус диффузородержателя.

Диффузородержатель можно изготовить также из тонкой латуни. В этом случае из листа латуни вырезается кольцо с внешним диаметром 100 и внутренним 20 *мм*. В этом кольце нужно вырезать сектор с углом 17°, после чего кольцо выгибается. Место соединения краев сектора запаивается и по краю основания получившегося усеченного конуса делается отбортовка (молотком).

Чтобы сделать диффузородержатель более легким, в нем по окружности радиусом 28 *мм* выбивается несколько круглых или эллиптических отверстий.

Диффузородержатель прикрепляется к электромагнитной системе капсюля двумя болтами с гайками *8*, которые одновременно используются и для стягивания полюсных наконечников *2*. Крепление производится с таким расчетом, чтобы шпилька *5*, соединяющая диффузор *3* с подвижным якорем *7*, была в центре отверстия диффузородержателя. Диффузор изготавливается так, как было описано выше.

К вершине конуса диффузора клеем БФ-2 с внешней и внутренней стороны приклеиваются небольшие конусы *10*, сделанные из тонкой алюминиевой фольги. Сектор у них вырезается с таким расчетом, чтобы края приходились в стык. Швы внутреннего и внешнего конусов *10* должны быть направлены в противоположные стороны (относительно центра диффузора).

После высыхания клея диффузор при помощи шпильки скрепляется с подвижным якорем, а его край по внешней окружности приклеивается к основанию диффузородержателя. С внешней стороны поверх диффузора наклеивается предварительно вырезанное картонное кольцо *4*. Такое же кольцо может быть подложено и под диффузор, если возникает необходимость в регулировке положения диффузора в случае дребезжания его во время работы.

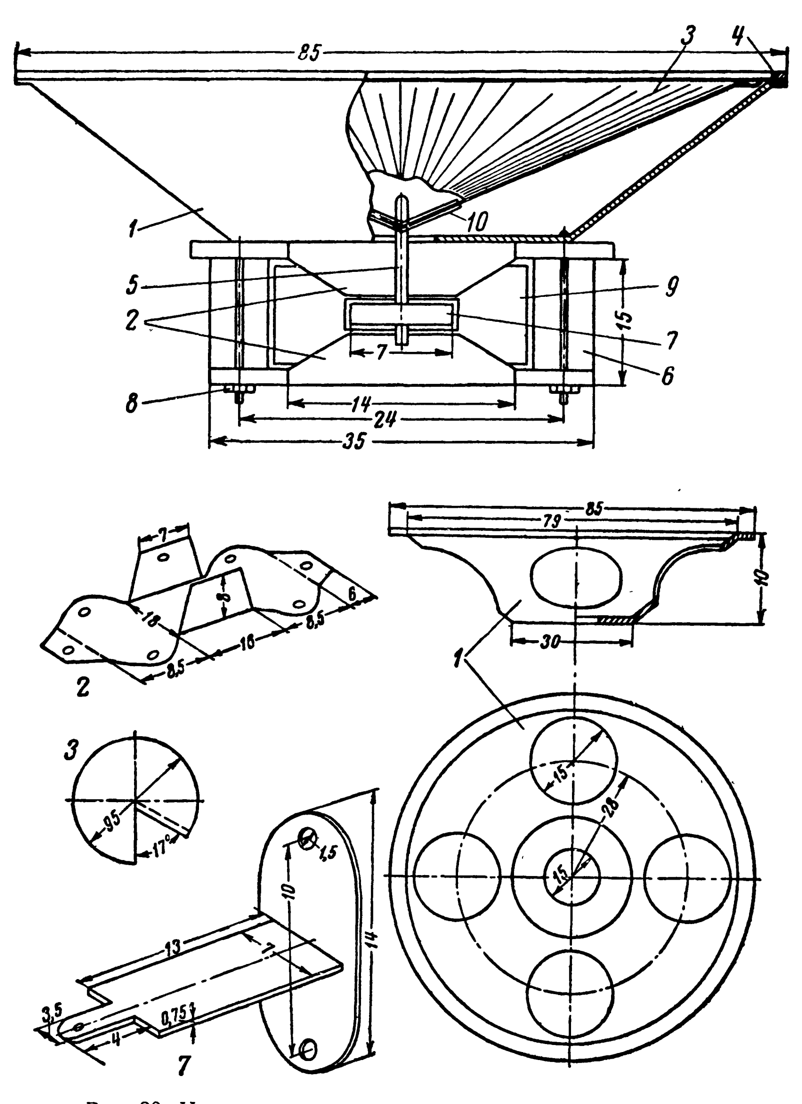


Рис. 30. Устройство громкоговорителя с капсюлем БЭМ.

1 — диффузородержатель; *2* — полюсные наконечники; *3* — диффузор *4* — картонное кольцо; *5* — шпилька; *6* — магнитная система; *7* — якорь; *8* — болты с гайками; *9* — катушка; *10* — алюминиевые конусы.

Регулировка собранного громкоговорителя сводится к установке зазора между якорем *7* и полюсными наконечниками *2*, что достигается перемещением гаек *8* вдоль болтов. В начале сборки якорь следует расположить посредине между полюсными наконечниками так, чтобы он не прилипал ни к одному из них.

Электромагнитную систему, подобную используемой в капсюле БЭМ, можно изготовить самостоятельно. Полюсные наконечники *2* выполняются из мягкой стали толщиной 1—1,2 *мм*, причем один из них обрезается, как показано пунктирной линией, а ушки с отверстиями другого могут служить для крепления громкоговорителя к шасси приемника. При сборке полюсные наконечники с расположенными между ними магнитами *6* и катушкой *9* стягиваются четырьмя болтами с гайками *8*. После сборки с помощью плоского надфиля зазоры между полюсными наконечниками необходимо подогнать так, чтобы каждый из них был равен 1 *мм*.

Якорь *7* изготавливается также из мягкой стали толщиной 0,7 *мм*. Он располагается внутри катушки и между полюсными наконечниками. Якорь двумя винтами прикрепляется к полюсным наконечникам, в которых для этой цели заранее делаются отверстия с резьбой. К якорю припаивается шпилька *5*.

Дальнейшая сборка громкоговорителя производится описанным выше способом.

ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ С КАПСЮЛЕМ ДЭМ

Конструкция громкоговорителя показана на рис. 31. Капсюль типа ДЭМ лучше всего не переделывать, так как после переделки он требует тщательной регулировки. В случае же ограниченных габаритов приемника капсюль переделывается. При этом удаляются все вспомогательные конструктивные элементы (пунктирными линиями на рис. 31 обозначены элементы, которые нужно удалить из капсюля).

При разборке магнитной системы капсюля необходимо заметить положение каждого магнита, чтобы при последующей сборке не перепутать взаимное расположение их полюсов.

Якорь высвобождается путем выпаивания конца иглы, соединяющей его с мембраной. Для уменьшения

упругости якоря на нем надфилем пропиливается канавка.

Впаивание конца иглы в центральное отверстие мембраны осуществляется после установки капсюля на отражательную доску приемника или непосредственно на его стенку. При этом необходимо обратить внимание на тщательность центровки подвижной системы громкоговорителя. Перед впаиванием иглы нужно в воздушные зазоры магнитной системы вставить бумажную прокладку, чтобы якорь располагался точно посредине зазора; после припайки иглы прокладку следует удалить из зазора.

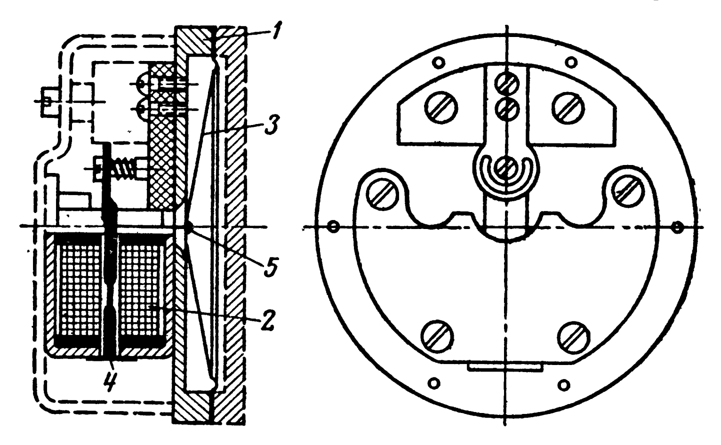


Рис. 31. Устройство громкоговорителя с капсюлем ДЭМ.
1 — корпус; 2 — катушка, 3 — диффузор; 4 — якорь; 5 — шпилька.

Некоторые капсюли типа ДЭМ содержат две катушки, размещенные на двух самостоятельных каркасах. В этом случае необходимо соединить обе катушки последовательно, соблюдая одинаковое направление витков в обеих катушках.

КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

В большинстве описанных выше карманных приемников для настройки используются подстроечные конденсаторы типа КПК-2. Эти конденсаторы выпускаются со сравнительно небольшими пределами изменения ем-

кости, что ограничивает возможность расширения диапазона частот приемника.

Для увеличения диапазона приемника целесообразно использовать самодельные малогабаритные конденсаторы переменной емкости. Детали одного из самодельных конденсаторов переменной емкости показаны на рис. 32.

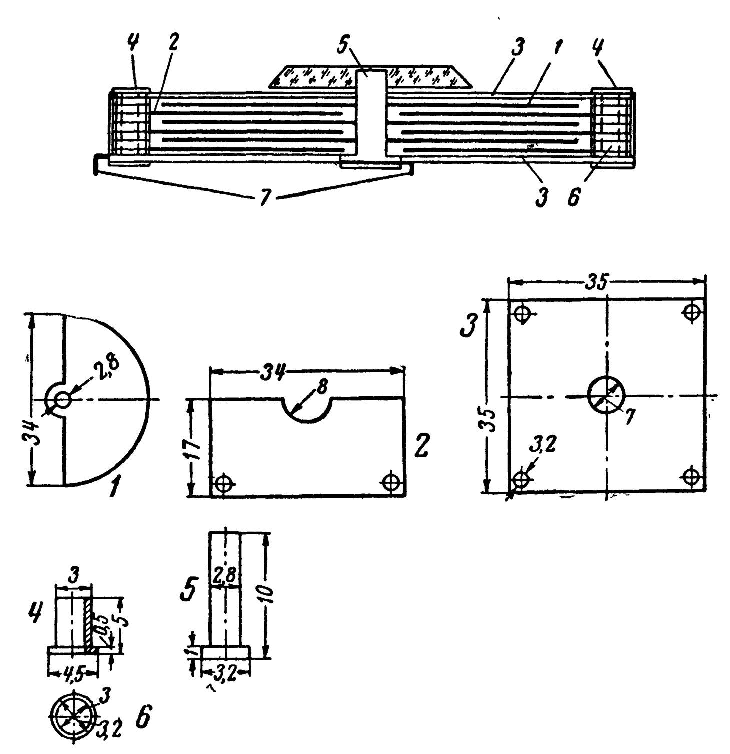


Рис. 32. Устройство конденсатора переменной емкости.

1 — подвижная пластина; *2* — неподвижная пластина; *3* — нижняя и верхняя щечки; *4* — заклепка; *5* — ось; *6* — шайба; *7* — выводные контакты.

Конденсатор состоит из трех подвижных *1* и трех неподвижных *2* пластин, изготовленных из медной фольги толщиной 0,05 *мм*. В качестве прокладок между подвижными и неподвижными пластинами можно применить любой изоляционный материал толщиной 0,05 *мм* (лучше всего целлофан или жидкое стекло, которым покрываются пластины).

Сборку конденсатора начинают с крепления подвижных пластин *1* к оси *5*. Для этого на ось нанизываются подвижные пластины, между ними вставляются неподвижные пластины *2*, предварительно покрытые тонким слоем жидкого стекла и затем просушенные. Этот пакет

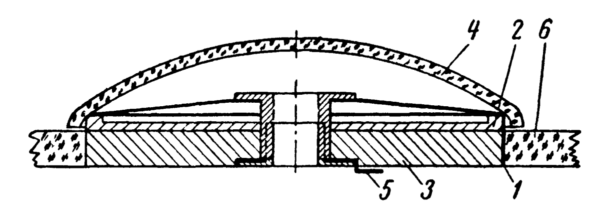


Рис. 33. Крепление конденсатора КПК-2.

1 — слой клея БФ-2; *2* — подвижная часть конденсатора; *3* — неподвижная часть конденсатора; *4* — ручка настройки; *5* — контактный вывод; *6* — корпус приемника.

слегка затягивается в ручных тисках. Место соединения оси с подвижными пластинами запаивается.

Затем в угловые отверстия верхней гетинаксовой щечки *3* вставляются пустотелые заклепки *4* и на них надевается пакет. После этого пластины закрываются нижней гетинаксовой щечкой. Чтобы сохранить постоянный зазор между пластинами, на заклепки нанизываются металлические шайбы *6* толщиной 0,05 *мм*. На одной из заклепок крепится контактный вывод, после чего заклепки развальцовываются. Другой вывод делается непосредственно от оси конденсатора.

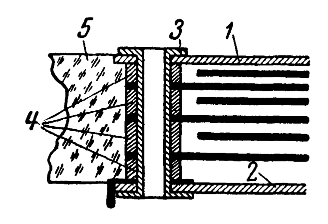


Рис. 34. Крепление самодельного конденсатора переменной емкости.

1 — верхняя щечка; *2* — нижняя щечка; *3* — заклепка; *4* — шайбы; *5* — корпус приемника.

Ручку конденсатора можно выпилить из органического стекла и закрепить ее на оси клеем БФ-2.

При минимальной емкости 2 *пф* максимальная емкость такого конденсатора получается около 600 *пф*. Размеры конденсатора равны 35×35×4 *мм*.

Конденсаторы типа КПК-2 или самодельные конденсаторы переменной емкости целесообразнее всего раз-

мещать непосредственно в стенке футляра приемника, что дает возможность уменьшить габариты последнего. Способ крепления конденсаторов показан на рис. 33 и 34.

ПИТАНИЕ ПРИЕМНИКОВ

Применение гальванических элементов типа ФБС-0,25 или батарей от карманного фонаря для питания карманного приемника на транзисторах вполне удовлетворяет требованиям длительной эксплуатации. Однако такие источники питания имеют сравнительно большие габариты.

Таблица 2

Тип аккумулятора	Максимальная емкость,[1] *ач*	Максимальное напряжение[2], *в*	Максимальный зарядный ток[3], *ма*	Время заряда, *ч*	Максимальный разрядный ток[4], *ма*	Допустимое понижение напряжения при разряде, *в*	Количество возможных циклов заряд-разряд[5]	Габариты (высота×диаметр), *мм*
Д-0,2	0,2	1,25	25	15	150	1	80	10×27
Д-0,06	0,06	1,25	6	15	25	1	100	7×15

[1] Емкость сохраняется при температуре от +5 до 45° С (при температуре ниже +5° С емкость резко понижается).
[2] Напряжение достигает указанной величины при 100%-ном заряде.
[3] Зарядный ток, превышающий указанные величины, выводит аккумулятор из строя (он взрывается).
[4] Аккумуляторы выдерживают больший разрядный ток и даже кратковременные короткие замыкания.
[5] При правильной эксплуатации количество рабочих циклов может быть значительно больше указанных и достигать 150.

Меньшие габариты имеют дисковые щелочные аккумуляторы типа Д-0,2, применяемые в электрических карманных фонарях, и типа Д-0,06, служащие источником питания слуховых аппаратов. Основные параметры этих аккумуляторов приведены в табл. 2.

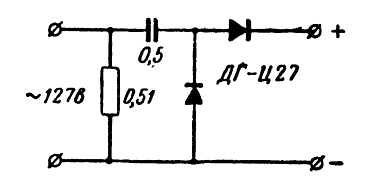


Рис. 35. Схема выпрямителя для зарядки аккумуляторов.

Зарядку таких аккумуляторов можно производить не вынимая их из приемни-

ка. Они не требуют, как обычные щелочные аккумуляторы, периодической заливки воды и электролита.

Схема выпрямителя для зарядки этих аккумуляторов (три аккумулятора, соединенные последовательно) от сети переменного тока напряжением 127 *в* показаны на рис. 35.

ЛИТЕРАТУРА

Радиолюбители, интересующиеся более полными материалами о конструкциях карманных приемников, схемы и описания которых помещены в этой брошюре, могут найти их в следующих номерах журнала «Радио», где они впервые опубликованы.

Номера описаний здесь указываются в соответствии с нумерацией содержания брошюры.

1. 1959, № 3, стр. 53—54.
2. 1959, № 6, стр. 36.
3. 1959, № 6, стр. 36.
4. 1959, № 3, стр. 54—55.
5. 1959, № 11, стр. 41—42 и 3-я страница обложки.
6. 1959, № 10, стр. 46—48.
7. Конструкция разработана автором.
8. 1959, № 3, стр. 56—57.
9. 1958, № 9, стр. 53.
10. 1959, № 11, вкладка.
11. 1959, № 11, вкладка.
12. 1960, № 1, стр. 29.
13. 1960, № 5, стр. 44.
14. 1960, № 5, стр. 46.
15. 1960, № 5, стр. 48.
16. 1960, № 5, стр. 45.

Фотокопии со страниц журналов можно заказать отделу внешнего обслуживания Государственной библиотеки имени Салтыкова-Щедрина (Ленинград, 11, Садовая, 18).

Цена 10 коп.

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Вышли из печати следующие выпуски:

И. П. Жеребцов, **Основы электроники** (учебная серия), 608 стр, тираж 100 000 (1-й завод 20 000 экз), ц. 1 р. 54 к, вып 380.

Е. М. Мартынов, **Электронные устройства дискретного действия,** 128 стр, тираж 40 000 экз., ц. 30 коп., вып 381

Г. П. Грудинская, **Распространение ультракоротких волн** (издание второе, переработанное), 104 стр, тираж 50 000 (1-й завод 15 000 экз), ц 23 коп, вып. 382

А. М. Бройде и Ф. И Тарасов, **Справочник по электровакуумным и полупроводниковым приборам,** 256 стр, тираж 150 000. (1-й завод 5 000 экз.), ц 74 коп, вып 383.

И Я. Брейдо, **Ламповые усилители сигналов постоянного тока,** 87 стр, тираж 50 000 (1-й завод 10 000 экз.), ц. 20 коп, вып 384.

Г Б. Богатов, **Как было получено изображение обратной стороны Луны,** 64 стр, тираж 50 000 (1-й завод 20 000 экз.), ц. 14 коп, вып 385.

С. Е. Загик и Л. М. Капчинский, **Приемные телевизионные антенны,** 128 стр, тираж 140 000 (1-й завод 5 000 экз), ц. 27 коп., вып 386

С. А. Ельяшкевич, **Устранение неисправностей в телевизоре,** 208 стр, тираж 225 000 (1-й завод 5 000 экз.), ц. 43 коп., вып. 387.

А. И. Зиньковский, **Радиотехника и космические прлеты,** 48 стр, тираж 38 000 экз., ц 12 коп вып. 388.

Е. К. Сонин, **Портативный магнитофон на транзисторах,** 32 стр. тираж 80 000 экз, ц. 7 коп, вып 392.

Ю. Д. Пахомов, **Зарубежные магнитофоны,** 168 стр, тираж 45 000 экз, ц. 36 коп, вып 393.

В. Ф. Самойлов, **Синхронизация генераторов телевизирнной развертки,** 96 стр., тираж 65 000 экз., ц 19 коп, вып 395.

Печатаются

Справочник радиолюбителя, под общей редакцией А. А. Куликовского

А. Я. Глиберман и А К. Зайцева, **Кремниевые солнечные батареи.**

Е М. Мартынов, **Бесконтактные переключающие устройства.**

Госэнергоиздат заказов на книги не принимает и книг не высылает. Книги, выходящие массовым тиражом, высылают наложенным платежом без задатка отделения «Книга — почтой».

Заказы можно направлять. **г. Москва, В-218, 5-я Черемушкинская ул., 14. Книжный магазин № 93 «Книга — почтой».**

Рекомендуем заказывать литературу только по плану текущего года Книги Массовой радиобиблиотеки расходятся очень быстро, и поэтому выпуски прошлых лет давно уже все распроданы.

Высылку книг наложенным платежом производит также магазин технической книги № 8 «Книга — почтой», Москва. Петровка, 15.